



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월21일

(11) 등록번호 10-2696637

(24) 등록일자 2024년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/40 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04L 12/40039 (2013.01)

H04L 12/40013 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-7026963

(22) 출원일자(국제) 2019년02월20일

심사청구일자 2021년12월13일

(85) 번역문제출일자 2020년09월18일

(65) 공개번호 10-2020-0121859

(43) 공개일자 2020년10월26일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/054148

(87) 국제공개번호 WO 2019/162292

국제공개일자 2019년08월29일

(30) 우선권주장

10 2018 202 614.9 2018년02월21일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140068908 A

KR1020170086608 A

KR102267789 B1

(73) 특허권자

로베르트 보쉬 게엠베하

독일 테-70442 슈투트가르트 포스트파흐 30 02 20

(72) 발명자

무터 아르투어

독일 73765 노이하우젠 치켈라이 16

(74) 대리인

양영준, 노대웅

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이철수

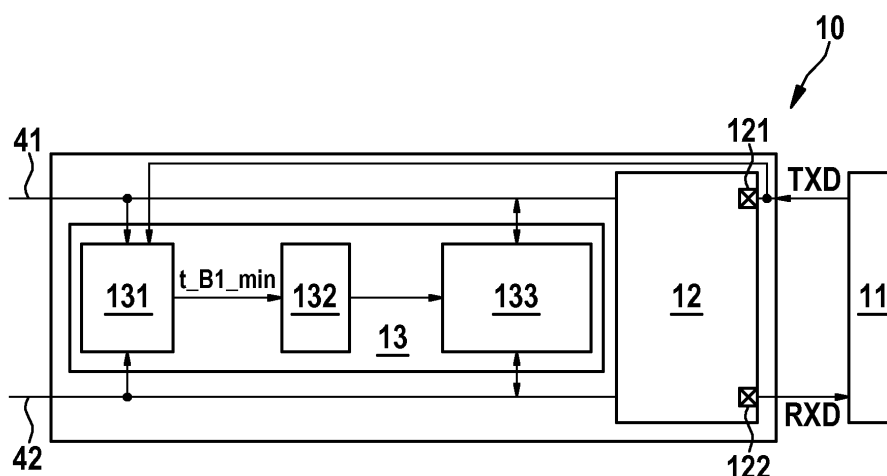
(54) 발명의 명칭 버스 시스템의 송/수신 유닛을 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 버스 시스템(1)의 송/수신 유닛(12; 22; 32)을 위한 장치(13; 25, 321) 및 방법에 관한 것이다. 상기 장치(13; 25, 321)는, 메시지(4, 5)의 전압 상태(45)가 버스 시스템(1)의 2개 이상의 가입자국(10, 20, 30, 100) 중 하나의 가입자국의 송/수신 유닛(12; 22; 32)에 의해 능동 구동된 조건에서, 버스 시스템(1)의 작동 시

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



버스 시스템(1)의 버스(40)로부터 상기 장치(13; 25, 321)에 의해 수신되는 메시지(4, 5) 내에서 발생하는 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 측정하기 위한 측정 유닛(131; 1310); 및 측정 유닛(131; 1310)에 의해 공급된 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 기반으로 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})을 계산하기 위한 계산 유닛(132);을 포함하며, 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})은, 버스(40) 상에서 전송되는 버스 신호(VDIFF)의 상이한 전압 상태들(45, 46) 간의 전환 이후에 버스(40) 상에서 발생하는 진동의 감소를 위해 이용되는 진동 감소 유닛(133)이 스위치 온 되어 있어야 하는 지속시간이며, 측정 유닛(131; 1310)은 버스 시스템(1)의 작동 진행 중에 측정을 수행하도록 구성되고, 계산 유닛(132)은, 각각 그에 뒤이어, 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})의 동적 조정으로 버스(40) 상에서의 진동을 감소시키기 위해 버스 시스템(1)의 작동 진행 중에 계산을 수행하도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

H04L 12/40084 (2013.01)

H04L 2012/40215 (2013.01)

H04L 2012/40273 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

버스 시스템의 송/수신 유닛을 위한 장치로서, 상기 장치는,

메시지의 전압 상태가 상기 버스 시스템의 2개 이상의 가입자국 중 하나의 가입자국의 송/수신 유닛에 의해 능동 구동된 조건에서, 상기 버스 시스템의 작동 시 상기 버스 시스템의 버스로부터 상기 장치에 의해 수신되는 메시지 내에서 발생하는 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 측정하기 위한 측정 유닛; 및

상기 측정 유닛에 의해 공급된 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 기반으로 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})을 계산하기 위한 계산 유닛;을 포함하며,

상기 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})은, 상기 버스 상에서 전송되는 버스 신호(VDIFF)의 상이한 전압 상태들 간의 전환 이후에 상기 버스 상에서 발생하는 진동의 감소를 위해 이용되는 진동 감소 유닛이 스위치 온되어 있어야 하는 지속시간이며,

상기 측정 유닛은 상기 버스 시스템의 작동 진행 중에 측정을 수행하도록 구성되고, 상기 계산 유닛은, 각각 그에 뒤이어, 상기 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})의 동적 조정으로 상기 버스 상에서의 진동을 감소시키기 위해 상기 버스 시스템의 작동 진행 중에 계산을 수행하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 측정 유닛은, 상기 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 지속적으로, 또는 기결정 간격들로 측정하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정 유닛은 측정된 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})의 타당성 검사를 실행하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정 유닛은 측정된 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})이 타당성이 있는지의 여부를 검사하기 위해 버스 부하를 결정하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정 유닛은, 가입자국들 중 어느 가입자국이 상기 버스 상에서 중재를 획득했는지에 따라 선택되는 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 상기 계산 유닛을 위해 보유하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정 유닛은, 가입자국 자체가 송신하는 경우에 대한 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})의 값을 보유하고, 상기 버스 시스템의 가입자국들 중 또 다른 가입자국이 송신하는 경우에 대한 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})의 값을 보유하도록 구성되거나, 또는

상기 측정 유닛은, 상기 버스 시스템의 가입자국들에 대한 통신 관계들 각각에 대해 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 보유하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정 유닛은, 상기 버스 시스템의 버스 상에서 송신되는 각각의 식별자에 대해 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})에 대한 고유값을 보유하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 측정 유닛은, 메시지의 2개 이상의 통신 위상에 대해 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 유지하고 상기 계산 유닛으로 전달하도록 구성되는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 따른 장치;

상기 버스 시스템의 상기 버스로 신호를 송신하기 위한 송/수신 유닛으로서, 신호의 상태를 능동 구동하도록 구성된 송/수신 유닛; 및

상기 버스 상에서 형성되는 버스 신호(VDIFF)의 상이한 전압 상태들 간의 전환 이후에 상기 버스 상에서 발생하는 진동의 감소를 위한 진동 감소 유닛;

을 포함하는 버스 시스템용 가입자국으로서,

상기 장치는, 결정된 지속시간(t_{RSC_B})을 상기 진동 감소 유닛으로 송출하도록 구성되며, 그럼으로써 상기 진동 감소 유닛은 결정된 지속시간(t_{RSC_B}) 동안 스위치 온되는, 버스 시스템용 가입자국.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 장치는, 상기 송/수신 유닛이 상기 버스로 메시지를 송신할 때에만 상기 진동 감소 유닛이 활성화되는 방식으로 구성되는, 버스 시스템용 가입자국.

청구항 11

버스; 및

상호 간에 통신할 수 있는 방식으로 상기 버스를 통해 서로 연결된 2개 이상의 가입자국;

을 포함하는 버스 시스템으로서,

상기 2개 이상의 가입자국 중 적어도 하나의 가입자국은 제9항에 따른 가입자국인, 버스 시스템.

청구항 12

버스 시스템의 송/수신 유닛을 위한 방법에 있어서, 상기 방법은,

메시지의 전압 상태가 상기 버스 시스템의 2개 이상의 가입자국 중 하나의 가입자국의 송/수신 유닛에 의해 능동 구동된 조건에서, 상기 버스 시스템의 작동 시 상기 버스 시스템의 버스로부터 상기 송/수신 유닛을 위한 장치에 의해 수신되는 메시지 내에서 발생하는 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을, 상기 장치의 측정 유닛을 이용하여 측정하는 단계; 및

상기 측정 유닛에 의해 공급된 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 기반으로 상기 장치의 계산 유닛을 이용하여 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})을 계산하는 단계;를 포함하며,

상기 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})은 상기 버스 상에서 전송되는 버스 신호(VDIFF)의 상이한 전압 상태들 간의 전환 이후에 상기 버스상에서 발생하는 진동의 감소를 위해 이용되는 진동 감소 유닛이 스위치 온되어 있어야 하는 지속시간이며,

상기 측정 유닛은 상기 버스 시스템의 작동 진행 중에 상기 측정을 수행하고, 상기 계산 유닛은 각각 그에 뒤이어, 상기 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})의 동적 조정으로 상기 버스 상에서의 진동을 감소시키기 위해, 상기 버스 시스템의 작동 진행 중에 상기 계산을 수행하는, 버스 시스템의 송/수신 유닛용 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 버스 시스템의 송/수신 유닛을 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 상기 장치 및 상기 방법은, 버스 신호의 상이한 비트 상태들 간의 전환 시 진동 경향이 감소할 수 있게 하는 기능을 위한 스위치 온 지속시간이 동적으로 매칭될 수 있는 방식으로 구성된다.

배경 기술

- [0002] 버스 시스템 내에서 메시지 또는 데이터 전송 시, 메시지 또는 데이터의 바이트들 내지 비트들 내에 포함되어 있는 정보들은 상이한 비트 상태들 또는 전압 상태들로 표현된다. 상이한 비트 상태들은 버스 시스템의 버스를 통한 메시지의 전송 시 상이한 버스 상태들을 야기한다. 각각의 버스 시스템에 따라서, 메시지 또는 데이터 전송을 위한 다양한 전송 프로토콜들이 존재한다.
- [0003] 예컨대 CAN 버스 시스템의 경우, 메시지들은, 표준 ISO-11898-1:2015에 CAN FD를 포함한 CAN 프로토콜 규격으로서 기술되어 있는 것과 같은 CAN 및/또는 CAN FD 프로토콜에 의해 전송된다. 버스 시스템은 오늘날 센서들과 제어 장치들 간의 통신을 위해 널리 보급되어 있다. 보통, CAN 버스 시스템은 차량 또는 자동화 시스템 등에서 개별 버스 가입자들 간의 통신을 위해 사용된다.
- [0004] 특히 CAN/CAN-FD 통신의 경우, 트랜시버라고도 하는 송/수신 유닛들은, 서로 상이한 두 버스 상태 또는 비트 상태 중 일측 버스 상태 또는 비트 상태로서 우성 버스 상태 또는 비트 상태를 형성하기 위해 로우 임피던스로 버스를 구동할 수 있어야 한다. 이와 반대로 서로 상이한 두 버스 상태 중 타측 버스 상태로서의 열성 상태에서 송/수신 유닛들은 비교적 하이 임피던스이다.
- [0005] 우성에서 열성으로의 전이에는 각각 버스 토폴로지, 스템브 또는 분기 라인의 길이, 종단 저항들의 위치 및 개수에 따라 진동 경향이 있다. 이는 시스템 설계 시 매우 불리한데, 그 이유는 그로 인해 진동이 충분히 감쇠할 때까지 비트 시간이 길어져야 하기 때문이다. 비트 시간이 충분히 길지 않고, 그에 따라 열성 상태가 안정적이지 않다면, 송/수신 유닛은 우성을 오검출할 수 있다. 그러므로 송/수신 유닛의 최대 허용 오류율을 준수하려면 더 긴 비트 시간이 필요하다. 이는 바람직하지 못하게 비트율을 감소시킨다.
- [0006] 상기 문제의 해결을 위해, 차동 신호(Vdiff = CAN_H - CAN_L)의 하강 에지(falling edge)에 상응하는, 우성 버스 레벨로부터 열성 버스 레벨 쪽으로 검출되는 에지에 따라, 2개의 버스 신호(CAN_H 및 CAN_L) 사이에 저항(RRSC)을 일시적으로 연결했다가 기결정 시간 이후에 다시 분리할 수 있다.
- [0007] 그러나 문제는, 그럼에도 열성 비트의 길이가 각각 실제로 존재하는 시스템 조건들에 따라 공칭 비트 길이의 한 부분으로 수축될 수 있다는 데 있다. 그로 인해, 예컨대 CAN 버스 시스템의 경우, 열성 비트가 우성 비트보다 명백히 더 짧은, 큰 비트 비대칭이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 그러므로 본 발명의 과제는, 앞에서 언급한 문제들을 해결하는, 버스 시스템의 송/수신 유닛을 위한 장치 및 방법을 제공하는 것이다. 특히 본 발명의 과제는, 버스 시스템 내에서 상이한 비트 상태들 또는 전압 상태들 간의 전환 시 진동 경향, 특히 우성 상태에서 열성 상태로의 전환 시 진동 경향의 감소가 버스 시스템의 모든 작동 상태에 대해 실현될 수 있게 하는, 버스 시스템의 송/수신 유닛을 위한 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 과제는 청구항 제1항의 특징들을 가진 장치를 통해 해결된다. 이 장치는, 메시지의 전압 상태가 버스 시스템의 2개 이상의 가입자국 중 하나의 가입자국의 송/수신 유닛에 의해 능동 구동된 조건에서, 버스 시스템의 작동 시 버스 시스템의 버스로부터 상기 장치에 의해 수신되는 메시지 내에서 발생하는 최소 열성 비트 시간을 측정하기 위한 측정 유닛; 및 측정 유닛에 의해 공급된 최소 열성 비트 시간을 기반으로 스위치 온 지속시간을 계산하기 위한 계산 유닛;을 포함하며, 스위치 온 지속시간은, 버스 상에서 전송되는 버스 신호의 상이한 전압 상태들 간의 전환 이후에 버스 상에서 발생하는 진동의 감소를 위해 이용되는 진동 감소 유닛이 스위치 온되어 있어야 하는 지속시간이며, 측정 유닛은 버스 시스템의 작동 진행 중에 측정을 수행하도록 구성되고, 계산 유닛은 각각 그에 뒤이어 스위치 온 지속시간의 동적 조정으로 버스 상에서의 진동을 감소시키기 위해 버스 시스템의 작동 진행 중에 계산을 수행하도록 구성된다.
- [0010] 전술한 장치에 의해, 열성 비트의 기간은, 진동 경향의 억제력을 위한 조치들이 목표한 대로 설정될 수 있는 방식으로 측정 및 평가될 수 있다. 이를 위해, 상이한 전압 상태들 간에, 특히 우성 상태에서 열성 상태로의 버스 신호의 전환 시 소위 링잉 억제(Ringing suppression) 또는 진동 경향의 감소를 위한 조치가 필요에 따라 시간 가변적으로 개시될 수 있다. 특히 진동 경향의 감소를 위한 스위치 온 지속시간은 각각 실제로 우세한 버스

시스템 작동 조건들에 동적으로 매칭될 수 있다. 버스 시스템 내에서 열성 비트의 기간에 영향을 미치고 본원 장치에 의해 보상될 수 있는 상기 유형의 작동 조건들의 예는 하기와 같다.

- [0011] - 예컨대, CAN FD 프레임의 중재 위상 및 데이터 위상에서 상이한 비트율과 같은, 버스 시스템에서의 상이한 전송 위상들에서의 상이한 비트율,
- [0012] - CAN 버스의 물리 계층(트랜시버 또는 송/수신 유닛, 버스 토폴로지, 종단 저항 등),
- [0013] - 전압 및 온도,
- [0014] - 송신측 버스 가입자의 발진기 공차(oscillator tolerance) 또는 클럭 신호의 공칭 값으로부터 클럭 신호의 주파수의 편차. 여기서, 클럭 신호는 송신측 버스 가입자에서 송/수신 유닛 또는 송신 트랜시버를 위한 송신 신호(TX 신호)를 생성하기 위해 이용된다.
- [0015] 그렇게 하여, 본원 장치는 각각 버스 시스템 내에서 우세한 작동 조건들 또는 관계들을 위해 버스 시스템의 가입자국의 송/수신 유닛 또는 트랜시버에서 메시지들의 수신을 최적화할 수 있다. 그 결과로, 특히 메시지의 데이터 범위에서 우수한 수신 품질로 비트율의 증가가 가능하다. 그 결과로서, 본원 장치를 사용하지 않는 경우에 비해 버스 시스템에서 메시지들의 전송률 또는 전송 속도가 증가할 수 있다.
- [0016] 또한, 본원 장치는 버스 시스템의 버스 토폴로지들, 및/또는 종단들, 및/또는 스터브들, 및/또는 노드들 내지 가입자국들의 개수의 설계 시 더 많은 자유도를 허용한다. 특히, 버스 토폴로지의 변경으로 인해 링잉 억제 또는 진동 경향 감소를 위한 모듈이 교체되지 않아도, 버스 토폴로지 상에서의 변경은 본원 장치에 의해 간단히 보상될 수 있다. 본원 장치는, 상이한 전압 상태들 간에, 특히 우성 상태로부터 열성 상태로 버스 신호의 전환 이후 진동 감소가 항상 이상적으로 진행되게 한다.
- [0017] 본원 장치는, 특히 CAN 버스 시스템, CAN-HS 버스 시스템, CAN-FD 시스템 등의 경우처럼, 버스 상태 내지 전압 상태가 능동 구동되는 통신 시스템들의 모든 송/수신 유닛을 위해 적합하다. CAN-HS 버스 시스템(HS = High Speed = 고속)의 경우, 초당 1000kBit(1000kbps) 이하의 데이터 전송률이 가능하다. CAN FD 버스 시스템의 경우에는 초당 1MBit 이상의 데이터 전송률(1Mbps)이 가능하다.
- [0018] 본원 장치의 바람직한 또 다른 구성들은 종속 청구항들에 기술되어 있다.
- [0019] 측정 유닛은, 최소 열성 비트 시간을 지속적으로 또는 기결정 간격들로 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0020] 일 구성예에 따라서, 측정 유닛은 측정된 최소 열성 비트 시간의 타당성 검사를 실행하도록 구성된다.
- [0021] 또 다른 구성예에 따라서, 측정 유닛은 측정된 최소 열성 비트 시간이 타당성이 있는지의 여부를 검사하기 위해 버스 부하를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0022] 또한, 가입자국들 중 어느 가입자국이 버스 상에서 중재를 획득했는지에 따라 선택되는 최소 열성 비트 시간을 계산 유닛을 위해 보유하도록 측정 유닛이 구성되는 점도 생각해볼 수 있다.
- [0023] 그에 추가로, 또는 그 대안으로, 측정 유닛은, 가입자국 자체가 송신하는 경우를 위해 최소 열성 비트 시간의 값을 보유하고, 버스 시스템의 가입자국들 중 또 다른 가입자국이 송신하는 경우를 위해 최소 열성 비트 시간의 값을 보유하도록 구성될 수 있거나, 또는 측정 유닛은 버스 시스템의 가입자국들에 대한 통신 관계들 각각을 위해 최소 열성 비트 시간을 보유하도록 구성될 수 있다.
- [0024] 또한, 그에 추가로, 또는 그 대안으로, 측정 유닛은, 버스 시스템의 버스 상에서 송신되는 각각의 식별자에 대해 최소 열성 비트 시간에 대한 고유값을 보유하도록 구성될 수 있다.
- [0025] 또 다른 실시 변형예에 따라서, 그에 추가로, 또는 그 대안으로, 측정 유닛은, 메시지의 2개 이상의 통신 위상에 대해 최소 열성 비트 시간을 보유하고 계산 유닛으로 전달하도록 구성될 수 있다.
- [0026] 앞에서 기술한 본원 장치는 버스 시스템을 위한 가입자국의 부분일 수 있으며, 상기 가입자국은 그 외에도 버스 시스템의 버스로 신호를 송신하기 위한 송/수신 유닛을 포함하며, 송/수신 유닛은 신호의 상태를 능동 구동하도록 구성되며, 그 외에도 상기 가입자국은 버스 상에서 형성되는 버스 신호의 상이한 전압 상태들 간의 전환 이후에 버스 상에서 발생하는 진동의 감소를 위한 진동 감소 유닛을 포함하며, 본원 장치는, 결정된 지속시간을 진동 감소 유닛으로 송출하도록 구성되고, 그럼으로써 진동 감소 유닛은 결정된 지속시간 동안 스위치 온된다. 이 경우, 본원 장치는, 송/수신 유닛이 버스로 메시지를 송신할 때에만 진동 감소 유닛이 활성화되는 방식으로 구성될 수 있다.

- [0027] 전술한 가입자국은, 하나의 버스 및 2개 이상의 가입자국을 포함하는 버스 시스템의 부분일 수 있으며, 상기 가입자국들은 상호 간에 통신할 수 있는 방식으로 버스를 통해 상호 연결된다. 이 경우, 2개 이상의 가입자국 중 적어도 하나는 전술한 가입자국이다.
- [0028] 전술한 본원의 과제는 그 외에도 청구항 제12항의 특징들을 갖는, 상이한 비트 상태들 간의 전환 시 진동 경향의 감소를 위한 방법을 통해 해결된다. 본원 방법은, 메시지의 전압 상태가 버스 시스템의 2개 이상의 가입자국 중 하나의 가입자국의 송/수신 유닛에 의해 능동 구동된 조건에서, 버스 시스템의 작동 동안 버스 시스템의 버스로부터 송/수신 유닛을 위한 본원 장치에 의해 수신되는 메시지 내에서 발생하는 최소 열성 비트 시간을, 본원 장치의 측정 유닛을 이용하여 측정하는 단계; 및 측정 유닛에 의해 공급된 최소 열성 비트 시간을 기반으로 본원 장치의 계산 유닛을 이용하여 스위치 온 지속시간을 계산하는 단계;를 포함하며, 스위치 온 지속시간은 버스 상에서 전송되는 버스 신호의 상이한 전압 상태들 간의 전환 이후에 버스 상에서 발생하는 진동의 감소를 위해 이용되는 진동 감소 유닛이 스위치 온되어 있어야 하는 지속시간이며, 측정 유닛은 버스 시스템의 작동 진행 중에 상기 측정을 수행하고, 계산 유닛은 각각 그에 뒤이어 버스 시스템의 작동 진행 중에, 스위치 온 지속시간의 동적 조정으로 버스 상에서의 진동을 감소시키기 위해, 상기 계산을 수행한다.
- [0029] 본원 방법은 앞서 본원 장치와 관련하여 언급한 것과 동일한 장점들을 제공한다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 가능한 구현예들은 상기에서, 또는 하기에서 실시예들과 관련하여 기술되는 특징들 또는 실시형태들의 분명하게 언급하지 않은 조합들도 포함한다. 이 경우, 통상의 기술자는 개별 양태들도 개선 또는 보충으로서 본 발명의 각각의 기본 형태에 부가할 수 있을 것이다.
- [0031] 하기에서, 본 발명은 첨부한 도면을 참조하여, 그리고 실시예들에 따라서 더 상세하게 기술된다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 제1 실시예에 따른 버스 시스템의 간소화된 블록회로도이다.
- 도 2는 제1 실시예에 따른 송/수신 유닛을 위한 장치를 포함하는 버스 시스템의 가입자국의 간소화된 전기 회로도이다.
- 도 3은 제1 실시예에 따른 송/수신 유닛에서 버스 신호들(CAN_H 및 CAN_L)의 차동 버스 신호(VDIFF)의 시간 곡선을 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 도 2의 장치를 이용하여 우성 버스 상태로부터 열성 버스 상태로의 도 3의 차동 버스 신호(VDIFF)의 전환 이후에 진동 감소 유닛의 스위치 온/오프에 대한 시간 비율들을 나타낸 그래프이다.
- 도 5는 제2 실시예에 따른 송/수신 유닛을 위한 장치를 포함하는 버스 시스템의 가입자국의 간소화된 전기 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 도면들에는, 동일하거나 기능이 동일한 요소들에는, 별도로 명시되지 않는 한, 동일한 도면부호들이 부여되어 있다.
- [0034] 도 1에는, 예컨대 적어도 일부 섹션에서, 하나 이상의 버스 상태 내지 전압 상태가 능동 구동되는 버스 시스템인 버스 시스템(1)이 도시되어 있다. 상기 버스 시스템(1)은, 특히 하기에서 본 발명의 원리의 설명을 위해 참조되는 CAN 버스 시스템, CAN-FD 버스 시스템 등이다. 버스 시스템(1)은 차량, 특히 자동차, 항공기 등에서, 또는 병원 등에서 이용될 수 있다. 그러나 버스 시스템(1)은 상기 예시들로 제한되지 않는다. 매우 일반적으로 버스 시스템(1)은, 실제 작동 조건들에서 우성 버스 상태의 지속시간이 열성 버스 상태의 지속시간과 차이가 나는 비트 비대칭성이 발생할 수 있는 임의의 직렬 버스 시스템이다.
- [0035] 도 1에서, 버스 시스템(1)은, 각각 제1 버스 코어(41) 및 제2 버스 코어(42)를 포함한 버스(40)에 연결되어 있는 복수의 가입자국(10, 20, 30)을 포함한다. 버스 코어들(41, 42)은, CAN 버스 시스템의 경우, CAN_H 및 CAN_L로도 지칭되며, 송신 상태에서 신호를 위한 우성 레벨의 결합 내지 열성 레벨들의 발생 후에 전기 신호 전송을 위해 이용된다. 버스(40)를 통해 메시지들(4, 5)이 신호의 형태로 개별 가입자국들(10, 20, 30) 간에 전송될 수 있다. 메시지(4)는, 메시지(4)를 송신한 가입자국(10 또는 20)을 명확하게 식별하는 식별자(44)(ISO11898-1:2015에서는 CAN 식별자라고도 지칭됨)를 갖는다. 메시지(5)는, 메시지(5)를 송신한 가입자국(20 또는 30)을 명확하게 식별하는 식별자(54)를 갖는다. 가입자국들(10, 20, 30)은 예컨대 자동차의 제어 장

치들 또는 지시 장치들(display device)이다.

- [0036] 도 1에 도시된 것처럼, 가입자국(10)은 통신 제어 유닛(11), 송/수신 유닛(12) 및 장치(13)를 포함한다. 그와 반대로, 가입자국(20)은 통신 제어 유닛(21)과 송/수신 유닛(22)을 포함하며, 가입자국(20)에는 장치(25)가 연결되어 있다. 가입자국(30)은 통신 제어 유닛(31)과; 장치(321)를 구비한 송/수신 유닛(32);을 포함한다.
- [0037] 통신 제어 유닛들(11, 21, 31)은 버스(40)에 연결된 가입자국들(10, 20, 30) 중 다른 가입자국과 버스(40)를 통해 각각의 가입자국(10, 20, 30)의 통신의 제어를 위해 이용된다. 통신 제어 유닛(11)은 특히 종래의 CAN 컨트롤러처럼 구현될 수 있다. 통신 제어 유닛(21)은 특히 종래의 CAN-FD 컨트롤러처럼 구현될 수 있다. 통신 제어 유닛(31)은 특히 종래의 CAN-FD 컨트롤러 및/또는 CAN 컨트롤러처럼 구현될 수 있다.
- [0038] 송/수신 유닛들(12, 22, 32)은 신호들의 형태로 메시지들(4 또는 5)을 송신하기 위해 이용되며, 이 경우 하기에 훨씬 더 상세하게 기술되는 것처럼 각각 할당된 장치(13, 25, 321)를 사용한다. 송/수신 유닛(12)은 특히 종래의 CAN 트랜시버처럼 구현될 수 있다. 송/수신 유닛(22)은 특히 종래의 CAN-FD 트랜시버처럼 구현될 수 있다. 송/수신 유닛(32)은 적어도 자신의 기능과 관련하여 특히 종래의 CAN 트랜시버 및/또는 CAN-FD 트랜시버처럼 구현될 수 있다.
- [0039] 장치들(13, 25, 321)은 각각 하기에 간소화를 위해 예시로서 단지 장치(13)에 대해서만 기술하는 것과 동일한 기능을 보유한다. 또한, 장치들(13, 25, 321)은 임의로 상호 간에 교체될 수 있다. 그 결과로, 장치들(13, 25, 321)은 도 1에 특수 사례로서 명시되어 있는 특수한 구조로 제한되지 않는다.
- [0040] 장치들(13, 25, 321) 및 송/수신 유닛들(12, 22, 32)은 각각 버스(40)에 직접, 더 정확하게는 도 2에서 장치(13)과 관련하여 도시된 것처럼, 연결된다.
- [0041] 도 2에는, 장치(13)를 구비한 송/수신 유닛(12)의 기본적인 구성이 도시되어 있다. 송/수신 유닛(12)과 장치(13)는 버스(40)에 연결되며, 더 정확히 말하면 버스 시스템(1)으로서의 CAN 버스 시스템에서 CAN_H를 위해 이용되는 버스의 제1 버스 코어(41), 및 버스 시스템(1)으로서의 CAN 버스 시스템에서 CAN_L을 위해 이용되는 버스의 제2 버스 코어(42)에 연결된다.
- [0042] 또한, 송/수신 유닛(12)은 송신 신호(TxD)를 위한 단자(121)를 포함하며, 송신 신호는 통신 제어 유닛(11)에 의해 기결정 송신 클럭으로 생성되어 단자(121)에서 송/수신 유닛(12)으로 입력된다. 송/수신 유닛(12)은, 공지된 것처럼, 버스 시스템(1)으로서 CAN 버스 시스템의 예시에서 송신 신호(TxD)를 버스 코어들(41, 42)을 위한 차동 신호들(CAN_H 및 CAN_L)로 변환한다. 버스(40) 상에서 차동 신호들(CAN_H 및 CAN_L)은, 각각의 가입자국들(10, 20, 30)에 의해 수신될 수 있는 버스 신호를 형성한다.
- [0043] 송/수신 유닛(12)은 버스(40)로부터 수신된 신호를 수신 신호(RxD)로서 통신 제어 유닛(11) 상의 단자(122)로 전달한다.
- [0044] 도 2에 따라서, 장치(13)는 측정 유닛(131), 계산 유닛(132) 및 진동 감소 유닛(133)을 포함한다. 진동 감소 유닛(133)은 예컨대 앞에서 기술한 것처럼 제1 버스 코어(41)와 제2 버스 코어(42) 사이에 일시적으로 연결되는 저항으로서 구현된다. 그러나 진동 감소 유닛(133)은, 자신에 의해 버스(40) 상에서 신호의 비트 비대칭이 보상되는 한, 임의의 다른 방식으로 구현될 수 있다. 특히 진동 감소 유닛(133)은, CAN 버스 시스템의 경우, 도 3 내지 도 4에 따라 도시되고 하기에 더 상세하게 기술되는 것처럼, 열성 비트의 비트 기간(t_{B1})의 변경, 특히 연장을 야기한다.
- [0045] 도 3에는, 도 4와 결부되어, 시간(t)에 걸쳐 차동 버스 신호, 요컨대 차동 전압($V_{DIFF} = CAN_H - CAN_L$)에 따른 도 1의 회로의 작용이 도시되어 있다. 도 3의 예시의 경우, 버스 신호와 그에 따른 차동 전압(V_{DIFF})은 우성 비트로부터 열성 비트로, 그리고 다시 우성 비트로 전환되거나, 또는 우성 버스 상태(45)를 포함한 비트로부터 열성 버스 상태(46)를 포함한 비트로, 그런 후에 다시 우성 버스 상태(45)를 포함한 비트로 전환된다. 따라서, 버스 신호와 그에 따른 차동 전압(V_{DIFF})은 도 3의 예시의 경우 비트(t_{B1})의 기간동안 열성 버스 상태(46)를 갖는다. 도 3에서 알 수 있는 것처럼, 차동 전압(V_{DIFF})은, 우성 버스 상태(45)로부터 열성 버스 상태(46)로의 전환 후에, 실제로 우성 버스 상태(45)로부터 열성 버스 상태(46)로 바뀌기 위해 기결정 지속시간(t_A)을 필요로 한다. 도 3의 예시에서 차동 전압(V_{DIFF})이 송/수신 유닛(12)의 수신 임계값에 상응하는 500mV의 값에 도달했다면, 송/수신 유닛(12)은 열성 버스 상태(46)를 검출한다. 차동 전압(V_{DIFF})이 900mV의 값에 도달했다면, 송/수신 유닛(12)은 우성 버스 상태(45)를 검출한다. 차동 전압(V_{DIFF})은, 열성 버스 상태(46)로부터 우성 버스 상태(45)로의 전환 후에 언급한 500mV의 값 또는 하한 전압 임계값으로부터 언급한 900mV의 값 또는 상한 전압 임계값으로 증가하기 위해 기결정 지속시간(t_C)을 필요로 하며, 그럼으로써 송/수신 유닛(12)은 열성 버스

상태(46)로부터 우성 버스 상태(45)로의 전환을 검출하게 된다.

- [0046] 장치(13)는, 측정 유닛(131) 및 계산 유닛(132)을 이용하여 진동 감소 유닛(133)이 도 4에 도시된 지속시간(t_{RSC_A})의 경과 후에 스위치 온되는 방식으로 구성된다. 지속시간(t_{RSC_A})은 500mV의 하한 수신 임계값의 하회 후에 시작한다. 또한, 장치(13)는 측정 유닛(131) 및 계산 유닛(132)을 이용하여 지속시간(t_{RSC_B})의 경과 후에 진동 감소 유닛(133)을 다시 스위치 오프하도록 구성된다. 따라서, 도 4에 따른 지속시간(t_{RSC_B})도 송/수신 유닛(12)의 500mV의 하한 수신 임계값의 하회 후에 시작하기 때문에, 진동 감소 유닛(133)은 지속시간($T = t_{RSC_B} - t_{RSC_A}$) 동안 스위치 온되어 있다.
- [0047] 또한, 장치(13)는, 측정 유닛(131) 및 계산 유닛(132)을 이용하여, 지속시간들(t_{RSC_A} 및 t_{RSC_B})의 설정을 결정한다. 지속시간(t_{RSC_A})은 대부분의 경우 이상적으로 0이지만, 특수한 최적화를 위해, 또는 버스 시스템(1)을 위해 존재하는 구현예에서 신호 전파 시간을 기반으로, 0보다 크게(> 0) 선택될 수 있다. 지속시간(t_{RSC_B})은 버스 시스템(1)의 작동 중에 버스(40) 상에서 발생하는 열성 비트의 최소 시간 길이에 따라서 결정된다.
- [0048] 장치(13)의 경우, 측정 유닛(131)은, 버스 시스템(1)의 작동 중에 버스(40) 상에서 발생하는 열성 비트의 최소 시간 길이 또는 지속시간[$t_{BitBus(rez)_min}$]을 측정한다. 버스(40) 상에서의 열성 비트의 상기 최소 시간 길이 또는 지속시간[$t_{BitBus(rez)_min}$]은 하기에서 지속시간(t_{B1_min})으로서 지칭된다. 지속시간(t_{B1_min})은 특수한 예시의 경우, 특히 도 3에 도시된 지속시간(t_{B1})과 동일할 수 있다. 측정 유닛(131)은 최소 열성 비트 시간(t_{B1_min})을 지속적으로 또는 기결정 간격들로 측정하고 결정한다.
- [0049] 버스(40) 상에서 열성 비트의 최소 시간 길이 또는 최소 지속시간[$t_{BitBus(rez)_min}$], 내지 지속시간(t_{B1_min})의 결정을 위해, 측정 유닛(131)은, 버스 시스템(1)의 작동 시, 모든 열성 시퀀스들의 시간 길이 또는 지속시간, 즉, 개별 지속시간들(t_{B1})을 측정한다. 이를 토대로, 측정 유닛(131)은 열성 비트의 최단 시간 길이 또는 지속시간을 결정하고, 그에 따라 최소 지속시간(t_{B1_min})을 결정한다. 결정 시, 측정의 타당성을 검증하기 위해 선택적으로 다양한 방법이 적용될 수 있다. 측정 유닛(131)은 지속시간(t_{B1_min})에 대해 타당성 있는 값들만을 후속 유닛으로서의 계산 유닛(132)으로 전달한다.
- [0050] 예컨대 측정 유닛(131)은, 지속시간(t_{B1_min})에 대한 값이 여러 번 측정된 것이라면, 상기 값을 타당성 있는 것으로 결정한다. 이 경우, 측정 유닛(131)에서는, 지속시간(t_{B1_min})에 대한 값이 "여러 번 측정된 것"으로서 판단되기 위해 위치되어야 하는 기결정 공차 대역(tolerance band)이 결정될 수 있다.
- [0051] 지속시간(t_{B1_min})에 대한 최종 유효값과의 비교는, 높은 확률로 무효값들을 필터링하고 그에 따라 지속시간(t_{B1_min})에 대해 측정된 값을 타당성이 있는 것으로 결정하는데 여전히 도움이 된다. 다시 말하면, 지속시간(t_{B1_min})에 대해 너무 짧은 값은, 대개 외부 간섭을 통해 야기되는, 버스 레벨의 짧은 역전(reversal)이 발생하는 글리치(glitch)로서 식별되어 필터링될 수 있다. 또한, 지속시간(t_{B1_min})에 대해 너무 긴 값은, 랜덤으로 소정의 시간 동안 단일 열성 비트가 송신되지 않을 경우, 2개의 열성 비트의 측정된 시퀀스로서 식별되어 필터링될 수 있다.
- [0052] 그에 추가로 또는 그 대안으로, 측정 유닛(131)은, 지속시간(t_{B1_min})에 대해 측정된 값 또는 실제 값이 지속시간(t_{B1})에 대한 하한값보다 크거나 같다면, 지속시간(t_{B1_min})에 대한 값을 타당성 있는 것으로서 결정할 수 있다. 지속시간(t_{B1_min})에 대한 하한값은, 버스 시스템(1)에서 이용되는 최대 비트율을 토대로 결정될 수 있다. 특히 버스 시스템(1)에서 이용되는 최대 비트율은 CAN FD 데이터 위상의 최대 비트율일 수 있다. 상기 최대 비트율은 임의로 높지 않을 수 있다.
- [0053] 지속시간(t_{B1_min})에 대한 하한값은 간섭이 심한 환경에서 글리치를 명백하게 필터링하는 데 도움이 된다. 예컨대 현재 ISO11898-2:2016에서는 최대 5Mbit/s를 갖는 CAN 트랜시버 내지 송/수신 유닛들만이 표준화되어 있다. 따라서, 공칭 비트 시간의 길이는 200ns이다. 이 예시에서, 특히 비트 시간의 30%($0.3 \times 200\text{ns} = 60\text{ns}$)가 지속시간(t_{B1_min})에 대한 하한값으로서 정의될 수 있다. 이 경우, 항상 60ns보다 크거나 같은 지속시간(t_{B1_min})($\geq 60\text{ns}$)이 후속 유닛으로서의 계산 유닛(132)으로 통지될 수도 있다.
- [0054] 측정 유닛(131)은, 필요에 따라서 측정 유닛(131)이 스위치 온 이후 초기에 t_{B1_min} 에 대한 매우 작은 값, 매우 큰 값, 또는 표준 값에서 출발하는 방식으로 초기화될 수 있다.
- [0055] 선택적으로, 측정 유닛(131)은, 전달된 지속시간(t_{B1_min})을 단지 소정의 시간 동안만 유효한 것으로서 식별하는 방식으로 구성된다(timeout). 이 경우, 소정의 시간 동안 열성 시퀀스, 즉, 지금까지의 지속시간(t_{B1_min})만큼 짧은 지속시간(t_{B1})이 측정되지 않는다면, 측정 유닛(131)은 지금까지의 지속시간(t_{B1_min})을 현재 측

정된 값으로 증가시킨다. 그렇게 하여, 예컨대 전압 변화량, 및/또는 온도 변화량, 및/또는 비트율 변화량, 및/또는 공진기 공차 등을 기반으로 도출되는 가변 한계 조건들을 따를 수 있다.

- [0056] 장치(13)의 경우, 전술한 변형예들 중 하나가 지속시간(t_{B1_min})의 측정, 및 타당성 있는 것으로서의 결정을 위해 임의로 조합되어 고정 설정되거나 제공될 수 있다. 그 대안으로, 언급한 변형예들 또는 조합들 중 하나는 장치(13) 내지 가입자국(10)의 장착 시 선택된 다음, 설정될 수 있다.
- [0057] 계산 유닛(132)은, 측정 유닛(131)에 의해 측정되어 전달된 지속시간(t_{B1_min})을 토대로 진동 감소 유닛(133)을 위한 설정 매개변수 내지 지속시간(t_{RSC_B})을 계산한다. 계산은 각각 지속시간(t_{B1_min})의 수신 후에 수행될 수 있다. 이 경우, 계산 유닛(132)은 항상 $t_{RSC_B} < t_{B1_min}$ 의 관계가 적용된다는 점을 고려한다. 그렇게 하여, 지속시간(t_{RSC_B})이 다음 우성 비트 내로 침입하지 않도록 하는 안전 여유(safety margin)가 제공된다. 이를 위해, 계산 유닛(132)은 예컨대 $t_{RSC_B} = 0.7 * t_{B1_min}$ 으로서 지속시간(t_{RSC_B})을 계산할 수 있으며, 이는 하기의 이유로 CAN 버스 시스템을 위해 적합한 값이다. 그러나 각각의 버스 시스템(1)에 따라 계수 0.7과 다른 계수들이 선택될 수 있다.
- [0058] 버스 시스템(1)이 CAN 버스 시스템이라면, 계산 유닛(132)은, 비트의 단부에서 CAN 프로토콜이, CAN 버스 시스템들에 존재하는 "CAN 클록" 내지 "CAN 클록 신호"의 발진기 공차를 처리하기 위해, 소정의 지속시간(t_{CLK})을 필요로 한다는 점을 고려한다. 상기 소정의 또는 기결정 지속시간(t_{CLK})은 예컨대 $0.3 * t_{B1_min}$ 이다. 이 지속시간(t_{CLK}) 동안에는 진동 감소 유닛(133)이 스위치 온되면 안 되는데, 그 이유는 여기서 비트가 이미 스캐닝됨에 따라 진동이 버스 상태 변경 후에 이미 소멸되어야만 하기 때문이다. 그러므로 선행하는 예시에서 지속시간(t_{RSC_B})은 $t_{RSC_B} = 0.7 * t_{B1_min}$ 으로서 계산되었다.
- [0059] 계산 유닛(132)은 진동 감소 유닛(133)의 스위치 온을 위한 계산된 설정 매개변수(t_{RSC_B})를 진동 감소 유닛(133)으로 전달한다. 그 결과로서, 진동 감소 유닛(133)은, 도 4에 도시되어 있는 계산된 지속시간(t_{RSC_B})에 상응하는 지속시간 동안 스위치 온된다. 따라서, 진동 감소 유닛(133)은 항상 이상적으로 작동하는데, 그 이유는 지속시간(t_{RSC_B})이 열성 비트들, 다시 말해 비트 상태(46)를 포함한 비트들의 실제 비트 길이에서 기인하는 실제 조건들에 매칭되기 때문이다.
- [0060] 기술한 실시예의 경우, 모든 가입자국(10, 20, 30)은 할당된 송/수신 유닛(12, 22, 32)을 위한 장치들(13, 25, 321) 중 하나의 장치의 기능성을 보유한다. 그 대안으로, 높은 진동 경향을 갖는 버스 시스템(1)의 가입자국들 또는 노드들을 위해서만 장치들(13, 25, 321)을 제공할 수 있다. 가입자국들(10, 30)의 높은 진동 경향은 특히, 버스 시스템(1) 내에서 그들의 위치, 중단 저항들(49)의 위치, 가입자국들(10, 30)까지의 스터브 길이 내지 분기 라인 길이 등에 의해 발생할 수 있다.
- [0061] 따라서, 장치들(13, 25, 321)에 의해, 상이한 비트 상태들 간의 전환 시 진동 경향의 감소를 위한 방법이 수행된다. 또한, 상이한 비트 상태들 간의 전환 시 진동 경향의 감소를 버스 시스템(1)의 각각 존재하는 실제 작동 조건들에 동적으로 매칭시키는 방법이 실행된다.
- [0062] 제1 실시예의 또 다른 수정안에 따라서, 할당된 송/수신 유닛(12, 22, 32) 자체가 송신하거나, 또는 송신기의 역할을 하는 경우에만, 장치들(13, 25, 321) 중 적어도 하나의 장치의 전술한 기능이 활성화된다.
- [0063] 앞에서 기술한 방식들로, 우성 버스 상태(45)로부터 열성 버스 상태(46)로 버스 신호 내지 신호(VDIFF)의 변경 내지 전환 이후에 최적화된 진동 감소가 달성될 수 있다. 이 경우, t_{RSC_B} 가 후속 우성 비트 내로 침입할 확률이 매우 감소한다. 또한, 스위치 온 지속시간(t_{RSC_B})의 동적 조정을 통해, 버스 시스템(1)의 특별한 비트율을 위해 진동 감소 유닛(133)을 사전에 선택해야 하는 것이 아니라, 모든 비트율에서 진동 감소 유닛(133)이 이용될 수 있다. 그렇게 하여, 덜 상이한 진동 감소 유닛들(133)이 보유되며, 이는 동일한 모듈에 대한 더 많은 수량을 통해 진동 감소를 위한 비용을 감소시킨다.
- [0064] 도 5에는, 가입자국(10)에 추가로 또는 그 대안으로 이용될 수 있는, 제2 실시예에 따른 가입자국(100)이 도시되어 있다. 가입자국(100)은, 버스 시스템(1) 내의 버스(40) 상에서 버스 부하를 고려하기 위해, 버스 부하 검출 유닛(1311)으로서 커패시터를 포함하는 측정 유닛(1310)을 구비한 장치(130)를 포함한다. 그렇게 하여, 우성 버스 상태(45)로부터 열성 버스 상태(46)로 버스 신호의 전환 후에 훨씬 더 개선된 진동 감소가 달성될 수 있다. 버스 시스템(1)과 장치(130)는, 하기에서 기술되는 차이점을 제외하고, 버스 시스템(1) 및 장치(13)에 대한 앞서 선행 실시예 또는 그 수정안들에 따라 기술된 것과 동일한 방식으로 구성된다.
- [0065] 측정 유닛(1310)은 측정 또는 추정을 통해 버스 부하를 결정한다. 그런 다음, 측정 유닛(1310)은 버스 부하에 타임아웃 지속시간을 매칭시킨다. 버스 부하의 측정은 예컨대 관찰된 열성 버스 상태들(46)의 기간 대 관찰된

우성 버스 상태들(45)의 기간의 비율을 통해 수행될 수 있다. 개별 비트들이 하나의 프레임 내지 메시지(4, 5) 내에서 동일한 확률로 0 또는 1을 취할 수 있다고 가정된다면, 하나의 프레임 내지 메시지(4, 5) 이내에서 평균적으로 버스 레벨이 보상된다. 다시 말하면, 열성 버스 상태들(46)과 정확히 동일한 수의 우성 버스 상태(45)가 존재한다. CAN 프레임들 내지 메시지들(4, 5)이 전송되지 않는다면, 열성 버스 상태(46)가 존재한다.

[0066] 이를 위해, 측정 유닛(1310)은 상응하는 보호 회로를 포함한 버스 부하 검출 유닛(1311)으로서 커패시터를 포함하며, 그럼으로써 열성 버스 상태(46)는 버스 부하 검출 유닛(1311)으로서의 커패시터를 로딩하고, 우성 버스 상태(45)는 커패시터를 언로딩한다. 그런 다음, 커패시터의 로딩 상태에서 버스 부하가 유도된다.

[0067] 제2 실시예의 수정안에 따라서, 버스 부하의 검출을 위한 상응하는 보호 회로를 포함한 버스 부하 검출 유닛(1311)의 커패시터는 측정 유닛(1310)의 외부에 배치된다. 이 경우, 버스 부하는 측정 유닛(1310)과 다른 별도의 유닛에 의해 결정된다.

[0068] 그 대안으로, 버스 부하 검출 유닛(1311)의 커패시터는 카운터를 이용한 디지털 구현으로 대체될 수 있다. 이 경우, 버스 부하 검출 유닛(1311)의 카운터는 기설정 클록으로 열성 버스 상태(46)를 기반으로 증분될 수도 있고, 우성 버스 상태(45)를 기반으로 감분될 수도 있다.

[0069] 제2 실시예의 또 다른 수정안에 따라서, 측정 유닛(131)이 대안적으로 또는 추가로 2개의 프레임 내지 메시지(4, 5) 사이의 긴 열성 아이들 시퀀스들(long recessive idle sequence)을 검출함으로써, 측정 유닛(1310)이 버스 부하를 고려한다. 열성 아이들 시퀀스는, 버스(40) 상에서 신호가 전송되지 않음에 따라 열성 버스 상태(46)가 존재할 때 발생한다. 그 결과, 측정 유닛(1310) 또는 다른 별도의 유닛은, 이 측정 유닛(1310) 또는 다른 별도의 유닛이 특히 열성 아이들 시퀀스 동안 타임아웃을 정지시킴으로써, 타임아웃 시간을 매칭시킨다.

[0070] 제3 실시예에 따라서, 측정 유닛들(131, 1310)은 선행 실시예들에 따라 지속시간(t_{B1_min}) 및 설정 매개변수 내지 진동 감소 유닛(133)을 위한 지속시간(t_{RSC_B})의 결정을 위해 가입자국의 수(N)를 고려한다. 버스 시스템(1)과 장치들(13, 130)은, 하기에서 기술되는 차이점을 제외하고, 앞서 버스 시스템(1)에 대한 선행 실시예 또는 그 수정안들에 따라 기술된 것과 동일한 방식으로 구성된다.

[0071] 버스 시스템(1) 내에 가입자국(10, 20, 30)이 복수 개(N)인 경우, 가입자국(10, 20, 30) 각각은 N개의 가입자국(10, 20, 30)으로부터 신호를 수신하며, 이때 N은 자연수이다. 도 1의 예시에서, 가입자국들(10)은 $N = 3$ 개의 가입자국으로부터 무언가를 수신할 수 있는데, 요컨대 가입자국(10)은 가입자국(20)으로부터 무언가를 수신할 수 있고, 가입자국(10)은 가입자국(30)으로부터 무언가를 수신할 수 있으며, 가입자국(10)은 자신의 고유의 송신 신호를 수신할 수 있다. 매우 일반적으로, 가입자국(N)은 N-1개의 가입자국으로부터 수신 신호(RxD)로서 무언가를 수신할 수 있고 가입자국(N)은 수신 신호(RxD)로서 자신의 고유의 송신 신호(TxD)를 수신할 수 있다. 이런 모든 N개의 통신 관계에서, 가입자국(N)은 열성 비트들의 다른 지속시간들(t_{B1}) 내지 길이들을 관찰하는데, 그 이유는 송신기가 매번 다른 송신기이기 때문이다.

[0072] 그러므로 하기 선택 사항들(option)은 선행 실시예들에 따른 측정 유닛들(131, 1310) 상에서, 공장에서 또는 버스 시스템(1)의 구성 시 설정될 수 있다. 이 경우, 하기 선택 사항들의 조합들도 가능하다.

[0073] 제1 옵션에 따라서, 측정 유닛(131 또는 1310)은 메모리 내에 t_{B1_min} 에 대한 2개의 값을 보유하며, 요컨대 가입자국(N) 자체가 송신하는 경우 값($t_{B1_min_1}$)과, N개의 가입자국 중 다른 가입자국이 송신하는 경우 값($t_{B1_min_2}$)을 보유한다. t_{B1_min} 에 대한 값들은 그 대안으로 도시되지 않은 추가 블록, 특히 메모리 내에 보유될 수 있다.

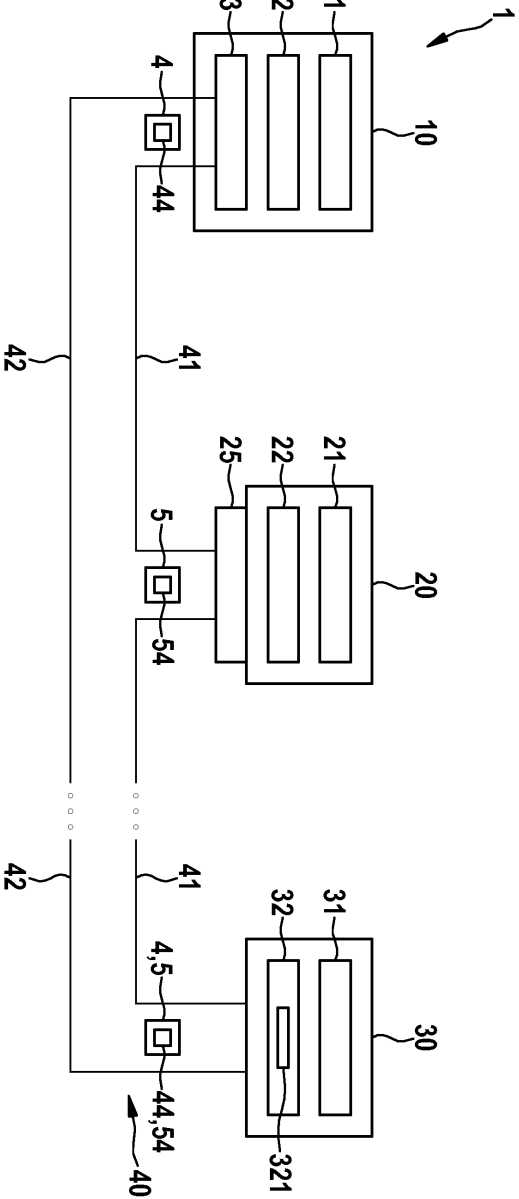
[0074] 가입자국(N) 자체가 송신하는지, 또는 다른 가입자국이 송신하는지의 여부의 구별은, 디지털 TXD 신호로부터 유도될 수 있다. 따라서, 측정 유닛(131)은, 가입자국들(10, 20, 30 내지 N) 중 어느 가입자국이 송신하는지, 다시 말해 예컨대 버스 시스템(1)의 가입자국(10) 자체 또는 다른 가입자국들(20, 30) 중 어느 하나가 송신하는지에 따라서 선택되는 값(t_{RSC_B})을 위한 t_{B1_min} 을 계산 유닛(132)을 위해 출력한다.

[0075] 제2 옵션에 따라서, 측정 유닛(131 또는 1310)은 통신 관계들 각각에 대해 하나의 지속시간(t_{B1_min})을, 다시 말해 N개의 지속시간(t_{B1_min})을 보유한다. 통신 관계들은, 프레임 식별자(Frame ID)라고도 지칭되고, 송신되는 메시지(4, 5) 내에서 각각의 가입자국(10, 20, 30)을 위해 개별적으로 이용되는 메시지(4, 5)의 식별자들(44, 54)에 의해 결정될 수 있다. 어느 가입자국(10, 20, 30)이 어느 식별자(44, 54)로 송신하는지가 결정되는 측정 유닛(131 또는 1310); 및 예컨대 통신 제어 유닛들(11, 21, 31)과 같은 CAN 프로토콜 컨트롤러;에서의 구성에 의해, 항상 명백하게 통신 관계가 식별될 수 있다.

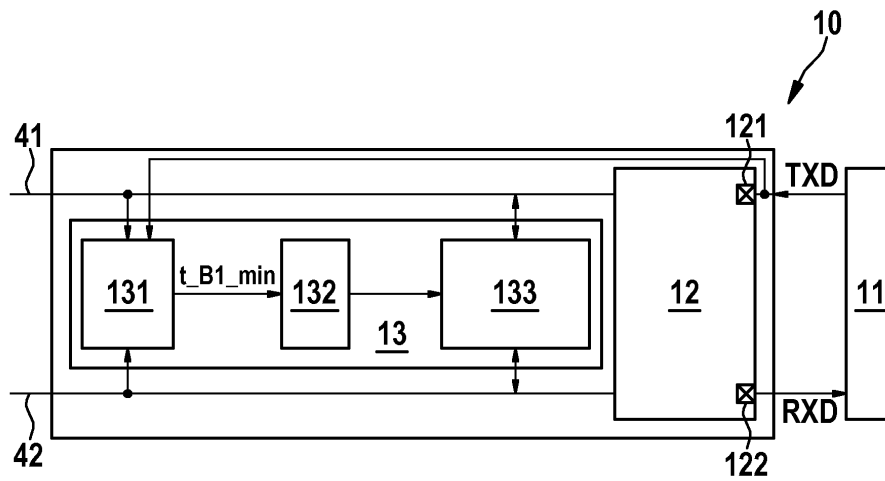
- [0076] 제3 옵션에 따라서, 측정 유닛(131 또는 1310)이 전술한 제2 옵션의 경우 구성될 수 없거나, 또는 구성을 위한 비용 또는 보유 가능성이 절약되어야 하는 경우, 측정 유닛(131 또는 1310)은, 상기 버스 시스템(1) 상에서 송신되는 각각의 식별자(44, 54)에 대해, t_{B1_min} 에 대한 고유의 값을 제공할 수 있다. 버스 시스템(1) 상에서 전형적으로 이용되는 식별자들(44, 54)의 개수는 가능한 식별자들(44, 54)의 개수보다 훨씬 더 적다. 가능한 식별자들(44, 54)의 개수는, 각각의 메시지(4, 5) 내에 식별자(44, 54)의 부호화를 위해 제공되는 비트들의 개수로 최대 부호화될 수 있는 개수에 상응한다. 따라서, 버스 시스템(1) 상에서 전형적으로 이용되는 식별자들(44, 54)의 수만을 보유하기 위한 상기 접근법은, 이미 예컨대 식별자들(44, 54) 및 지속시간(t_{B1_min})의 100개의 값 쌍을 위한 소형 메모리만으로도 대부분의 적용 사례를 위해 충분하다.
- [0077] 제4 옵션에 따라서, 측정 유닛(131 또는 1310)은 중재 위상을 위한 지속시간($t_{B1_min_A}$), 및 상대적으로 더 높은 비트율을 기반으로 중재 위상에서 더 짧은 비트들이 송신되는 데이터 위상을 위한 지속시간($t_{B1_min_B}$)을 보유할 수 있다. 이 옵션은 앞서 언급한 옵션들과 조합될 수 있다. 중재 위상에서, 우선, 가입자국들(10, 20, 30, 100) 중 어느 가입자국이 가장 중요한 메시지(4, 5)를 송신해야 하고 그로 인해 그 다음으로서 메시지(4, 5)의 송신하는 기간 동안 버스(40)에 대한 충돌없는 배타적 액세스를 획득하는지를 협의하기 위해, 모든 가입자국(10, 20, 30, 100)이 동시에 버스(40)로 송신할 수 있다. 이상적으로는, N개의 통신 관계 각각에 대해 중재 위상을 위한 지속시간($t_{B1_min_A}$)과 데이터 위상을 위한 지속시간($t_{B1_min_B}$)의 보유가 수행된다. 그러나 그 대신 중재 위상을 위한 지속시간($t_{B1_min_A}$)과 데이터 위상을 위한 지속시간($t_{B1_min_B}$)의 보유만이 가능하다. 두 사례(중재 위상 및 데이터 위상)의 검출은 CAN 프로토콜 컨트롤러에 의해 수행될 수 있다.
- [0078] 그렇게 하여, 제3 실시예에 의해, 우성 버스 상태(45)로부터 열성 버스 상태(46)로 버스 신호의 전환 후 훨씬 더 개선된 진동 감소가 달성될 수 있다.
- [0079] 실시예들 및 그 수정안들에 따르는, 버스 시스템(1)의 가입자국들(10, 20, 30, 100)의 송/수신 유닛들(12, 22, 32)을 위한 장치들(13, 25, 321) 및 그 내에서 실행되는 방법의 앞서 기술한 모든 구현에는 개별적으로, 또는 모든 가능한 조합으로 이용될 수 있다. 그에 추가로, 특히 하기 수정안들도 생각해볼 수 있다.
- [0080] 실시예들 및/또는 그 수정안들에 따른 앞서 기술한 버스 시스템(1)은, CAN 프로토콜을 기반으로 하는 버스 시스템을 근거로 기술된다. 그러나 실시예들 및/또는 그 수정안들에 따른 버스 시스템(1)은 그 대신 다른 유형의 통신 네트워크일 수 있다. 그러나 바람직하게는, 버스 시스템(1)의 경우, 적어도 정해진 지속시간 동안 버스(40), 또는 버스(40)의 공통 채널에 대한 가입자국(10, 20, 30, 100)의 충돌없는 배타적 액세스가 보장되는 점은 강제적인 전제조건은 아니다.
- [0081] 실시예들 및/또는 그 수정안들에 따른 버스 시스템(1)은 특히 CAN 네트워크, 또는 CAN-HS 네트워크, 또는 CAN FD 네트워크, 또는 플렉스레이 네트워크이다. 그러나 버스 시스템(1)은 그 대안으로 다른 직렬 통신 네트워크일 수 있다.
- [0082] 특히 진동 감소 유닛(15, 150)은, 송신기와 수신기가 데이터 전송 경로를 통해 상호 간에 연결되어 있는 고속 데이터 전송을 위한 인터페이스 표준인 LVDS(저전압 차동 시그널링)에서 사용될 수 있다. LVDS는 ANSI/TIA/EIA-644-1995에 따라 표준화된다.
- [0083] 실시예들 및/또는 그 수정안들에 따른 버스 시스템(1) 내에서 가입자국들(10, 20, 30, 100)의 개수 및 배치는 임의적이다. 특히, 실시예들 및/또는 그 수정안들의 버스 시스템들(1) 내에 가입자국들(10)만, 또는 가입자국들(20)만, 또는 가입자국들(30)만, 또는 가입자국들(100)만 존재할 수 있다.
- [0084] 앞서 기술한 실시예들 및/또는 그 수정안들의 기능성은, 각각, 송/수신 유닛(32)에 대한 예시로서 도시된 것처럼, 하나의 트랜시버 내지 하나의 송/수신 유닛(12) 내지 트랜시버, 또는 하나의 CAN 트랜시버, 또는 하나의 트랜시버 칩세트, 또는 하나의 CAN 트랜시버 칩세트 등 내에서 구현된다. 그에 추가로, 또는 그 대안으로, 앞서 기술한 실시예들 및/또는 그 수정안들의 기능성은 기존 제품들 내에 통합될 수 있다. 특히 고려되는 기능성은 별도의 전자 모듈(칩)로서의 트랜시버 내에 실현될 수 있거나, 또는 하나의 전자 모듈(칩)만이 제공되어 있는 통합된 전체 솔루션 내에 임베딩될 수 있다. 그 대안으로, 완전하게 독립적인 칩으로서 장치(13, 25, 321) 및 진동 감소 유닛(133)을 구현할 수도 있다.

도면

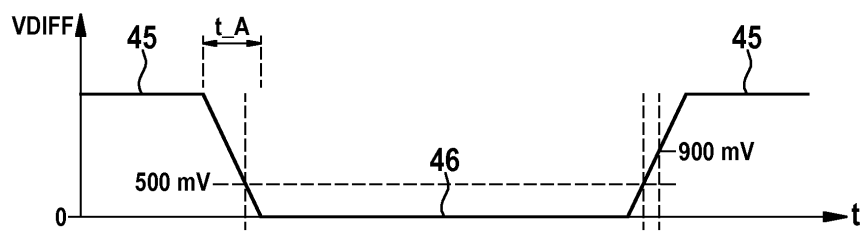
도면1



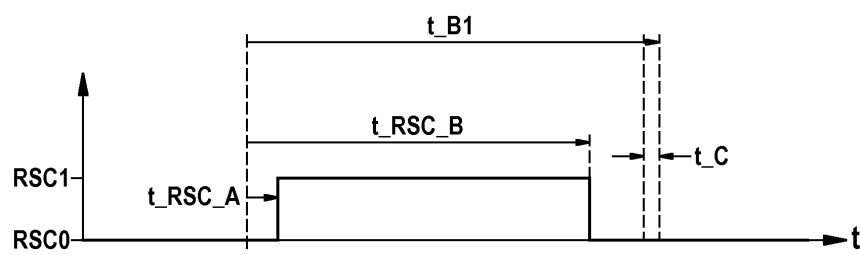
도면2



도면3



도면4



도면5

